



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0024483
(43) 공개일자 2016년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 8/10 (2006.01) B60Q 1/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0111244
(22) 출원일자 2014년08월26일
심사청구일자 2014년08월26일

(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
이현수
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2
(74) 대리인
특허법인우인

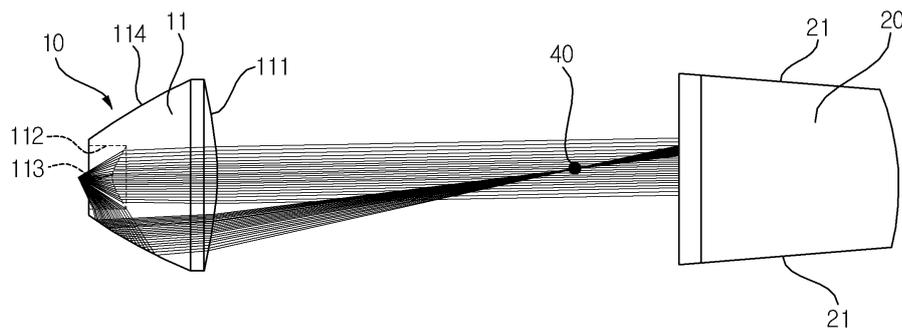
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 차량용 광학 구조

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 차량용 광학 구조는, 복수의 옵티컬로 이루어지는 옵티컬부; 상기 옵티컬부와 간격을 두고 구비되는 렌즈; 및 상기 옵티컬부와 렌즈 사이에 구비되는 것으로서 옵티컬 거친 광을 렌즈로 반사하는 쉘드; 를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 옵틱들로 이루어지는 옵틱부;
상기 옵틱부와 간격을 두고 구비되는 렌즈; 및
상기 옵틱부와 렌즈 사이에 구비되는 것으로서 옵틱을 거친 광을 렌즈로 반사하는 쉘드;
를 포함하는 차량용 광학 구조.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 쉘드의 상면에는 옵틱을 거친 광을 렌즈 쪽으로 반사하는 반사면이 구비되는 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 옵틱부는,
3개의 옵틱이 간격을 두고 배열되는 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 렌즈는,
비구면 렌즈인 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
상기 렌즈는,
상하에 절단면이 구비된 반구형 비구면 렌즈인 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 6

청구항 1에 있어서,
상기 옵틱은,
원뿔 형태의 옵틱 후면에 구비되는 구면 커브;
상기 구면 커브의 반대편 옵틱 전면에 구비되는 인입구; 및

상기 인입구 내부에 구비되는 비구면 커브;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 7

청구항 6에 있어서,
상기 옵틱의 외측면은 베지어 커브를 이루는 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
상기 옵틱의 후면 지름은 20mm인 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 9

청구항 5에 있어서,
상기 렌즈의 너비는 70mm 내지 80mm인 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 10

청구항 1에 있어서,
상기 옵틱은 구면 커브의 중심이 렌즈 초점을 향하도록 경사지게 설치되는 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 11

청구항 6에 있어서,
상기 옵틱 전면 중심과 렌즈 초점 사이의 거리는 연산에 의해 산출된 값에 의해 정해지는 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

청구항 12

청구항 11에 있어서,
상기 옵틱 전면 중심과 렌즈 초점 사이의 거리를 연산에 의해 산출하고 이 산출된 값을 테이블에 대비하여 옵틱의 컨트롤 범위를 결정하는 것을 특징으로 하는 차량용 광학 구조.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 광학 모듈의 소형화로 상하로 얇은 형태의 헤드램프를 구현할 수 있도록 한 차량용 광학 구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 기존 프로젝션(PROJECTION) 광학계에서 렌즈를 축소시키게 되면 렌즈로 입사되는 얇고 세어나가는 광선(RAY)으

로 인해 효율이 감소한다. 세어나가는 빛으로 인해 의도치 않은 곳에서 빛이 맺힐 경우 디자인적으로나 법규상 방해가 되는 요소로 작용한다. 현재 헤드램프 디자인 트렌드는 광학 모듈의 소형화와 상하로 얇은 형태의 헤드램프의 구현이다.

[0003] 그러나 얇은 비구면 렌즈를 적용시 렌즈 밖으로 세어나가는 빛으로 인해 도 1과 같은 빔 패턴이 형성된다. 도 1의 중심에 나타나는 원형 형태의 광은 초점광이고 이 초점광의 상하로 반원형태로 나타나는 광은 세어나가는 빛이다. 여기서 얇은 비구면 렌즈란 상하 절단면으로 인해 상하 폭이 일반적인 반구형 렌즈보다 좁은 형태의 렌즈를 의미한다. 이러한 세어나가는 빛을 막기 위해서는 도 2와 같이 폭 30도의 타겟(TARGET) 빔패턴 설정이 필요하다. 즉, 프라이머리 옵틱(PRIMARY OPTIC)을 이용하여 필요한 핫존(HOT ZONE) 영역과 광도의 세기를 선정하여 그에 맞는 설계가 필요하다.

[0004] 한편, 옵틱 구조의 일례로서, 대한민국 특허등록 제1230132호는 "옵틱가공부 후면에 부식가공을 수행하여, 하나의 LED로 하나의 옵틱가공부 전체를 균일하게 발광될 수 있도록 한 자동차용 헤드램프에"를 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전술한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시에는 광학 모듈의 소형화로 상하로 얇은 형태의 헤드램프를 구현할 수 있도록 한 차량용 광학 구조를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 전술한 목적을 이루기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 광학 구조는 복수의 옵틱들로 이루어지는 옵틱부; 상기 옵틱부와 간격을 두고 구비되는 렌즈; 및 상기 옵틱부와 렌즈 사이에 구비되는 것으로서 옵틱을 거친 광을 렌즈로 반사하는 쉘드; 를 포함할 수 있다.

[0007] 또한, 상기 쉘드의 상면에는 옵틱을 거친 광을 렌즈 쪽으로 반사하는 반사면이 구비될 수 있다.

[0008] 또한, 상기 옵틱부는 3개의 옵틱이 간격을 두고 배열될 수 있다.

[0009] 또한, 상기 렌즈는 비구면 렌즈일 수 있다.

[0010] 또한, 상기 렌즈는 상하에 절단면이 구비된 반구형 비구면 렌즈일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 옵틱은 원뿔 형태의 옵틱 후면에 구비되는 구면 커브; 상기 구면 커브의 반대편 옵틱 전면면에 구비되는 인입구; 및 상기 인입구 내부에 구비되는 비구면 커브; 를 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 옵틱의 외측면은 베지어 커브를 이루는 것일 수 있다.

[0013] 또한, 상기 옵틱의 후면 지름은 20mm일 수 있다.

[0014] 또한, 상기 렌즈의 너비는 70mm 내지 80mm일 수 있다.

[0015] 또한, 상기 옵틱은 구면 커브의 중심이 렌즈 초점을 향하도록 경사지게 설치될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 옵틱 전면 중심과 렌즈 초점 사이의 거리는 연산에 의해 산출된 값에 의해 정해지는 것일 수 있다.

[0017] 또한, 상기 옵틱 전면 중심과 렌즈 초점 사이의 거리를 연산에 의해 산출하고 이 산출된 값을 테이블에 대비하여 옵틱의 컨트롤 범위를 결정할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 광학 구조에 의하면 헤드램프 디자인 트렌드에서 요구하는 광학 모듈의 소형화가 가능하다.

[0019] 또한, 헤드램프 디자인 트렌드에서 요구하는 얇은 형태의 헤드램프 구현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 얇은 비구면 렌즈를 적용시 렌즈 밖으로 세어나가는 빔패턴을 나타내는 도면이다.

도 2는 타깃 빔패턴을 나타내는 도면이다.

도 3은 옵티부가 하나의 옵티컬 때 차량용 광학 구조를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 3에 따른 빔패턴을 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 빛 차단형 쉴드를 적용한 도면이다.

도 6은 도 5에 따른 빔 패턴을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 차량용 광학 구조를 나타내는 도면이다.

도 8은 도 7에 따른 빔패턴을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 옵티컬과 렌즈 초점과의 관계에서의 구속조건을 위한 테이블이다.

도 10은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 옵티컬과 렌즈 초점과의 관계에서의 구속조건을 위한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[0022] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 광학 구조는, 얇은 비구면 렌즈를 이용하기 위해 광원(60)인 LED 앞에 프라이머리 옵티컬(PRIMARY OPTIC)을 적용하여 로우빔(LOW BEAM) 광학계를 제공한다.

[0023] 도 7은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 차량용 광학 구조를 나타내는 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 차량용 광학 구조는 옵티부(10)와, 옵티부(10)와 일정 간격을 두고 옵티부(10)의 후방에 설치되는 비구면 렌즈(20)와, 옵티부(10)와 렌즈(20) 사이에 설치되는 쉴드(30)를 포함한다.

[0024] 구체적으로 옵티부(10)는 3개의 옵티컬(11) 조합으로 구성된다. 옵티부(10)를 구성하는 3개의 옵티컬(11)은 일정 간격을 두고 배열 설치된다. 옵티컬(11)은 옵티컬(11)의 후면에 구비되는 구면 커브(111)와, 옵티컬(11) 전면에 구비되는 인입구(112)를 포함한다.

[0025] 옵티컬(11)은 원뿔 형태이다. 구면 커브(111)는 렌즈(20) 쪽을 향하는 옵티컬(11) 후면에 구비된다. 인입구(112)는 구면 커브(111)의 반대편 옵티컬(11)의 전면에 함몰된 형태로 형성된다. 이 인입구(112) 내부에는 비구면 커브(113)가 형성된다. 옵티컬(11)의 외측면은 베지어 커브(114)를 이루도록 형성된다. 베지어 커브(BEZIER CURVE)에 의해 광원의 빛은 렌즈(20)로 반사될 수 있다. 옵티컬(11)의 구면 커브(111)의 지름은 20mm인 것이 바람직하다.

[0026] 렌즈(20)는 비구면 렌즈이며, 옵티부(10)와 간격을 두고 설치된다. 렌즈(20)는 상하 폭이 일반적인 렌즈 보다 얇도록 상하에 절단면(21)이 구비된 반구형 렌즈형태이다. 렌즈(20)의 너비는 70mm 내지 80mm일 수 있다. 절단면(21)은 평면으로 구성된다. 절단면(21)에 의해 얇은 비구면 렌즈(20)의 구현이 가능하다.

- [0027] 쉴드(30)는 빛을 반사하는 반사형 쉴드(SHIELD)이다. 쉴드(30)는 옵틱부(10)와 렌즈(20) 사이의 렌즈 초점(40)에 설치된다. 이 쉴드(30)는 옵틱부(10)를 거친 빛을 렌즈(20) 쪽으로 반사하는 역할을 한다. 쉴드(30)의 상면에는 빛을 렌즈(20) 쪽으로 반사할 수 있는 반사면(31)이 구비된다. 반사면은 평면일 수 있다.
- [0028] 다음은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 광학 구조의 설계과정에 대해 설명한다.
- [0029] 도 3은 옵틱부가 하나의 옵틱일 때 차량용 광학 구조를 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 상하 절단면(21)을 가지는 얇은 비구면 렌즈(20)로 빛이 들어갈 수 있도록 프라이머리(PRIMARY) 옵틱(10)의 각 형상을 구속한다. 도 3과 같이 비구면 커브(113)와 구면 커브(111)를 통해 직진하는 빛을 만들 수 있다. 빛은 비구면 렌즈(20) 통과 후 자연스럽게 확산된다. 베지어 커브(114)와 구면 커브(111)를 통해 렌즈 초점(40)으로 빛을 모을 수 있다. 이러한 광학 구조는 핫존의 광도를 향상 시키며 비구면 렌즈(20) 밖으로 세어나갈 수 있는 빛을 차단할 수 있다.
- [0030] 도 4는 도 3에 따른 빔패턴을 나타내는 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이 도 3과 같은 광학 구조에서 폭 10도의 빔패턴이 형성됨을 확인할 수 있다. 이와 같이 확산각이 10도 정도의 한계를 가짐에 따라 30도 폭의 타깃 빔패턴을 가지기 위해서는 3개의 옵틱(11)이 필요하다. 따라서 각 옵틱의 사이즈(옵틱 후면 지름)가 20mm를 초과할 경우 광학계 구조상 원하는 빔패턴의 구현이 어렵다. 뿐만 아니라 비구면 렌즈(20) 너비가 70mm 내지 80mm 임을 감안해야 하며, 렌즈간의 이격거리 및 사이즈를 고려하여 설계해야 한다.
- [0031] 도 5는 도 4에 빛 차단형 쉴드를 적용한 도면이다. 도 5는 컷오프(CUT OFF)형성을 위해 렌즈 초점(40)에 빛 차단형 쉴드(50)를 설치한 광학 구조이다.
- [0032] 도 6은 도 5에 따른 빔 패턴을 나타내는 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이 빛 차단형 쉴드(50)로 인해 빛이 차단되어 효율이 감소됨을 확인할 수 있다.
- [0033] 도 7은 도 3 내지 6의 설계과정에서의 기술적인 문제를 해결한 본 발명의 실시예에 따른 차량용 광학 구조이다. 도 7과 같이 폭 30도의 타깃빔 패턴을 구현하기 위해 옵틱부(10)는 3개의 옵틱(11) 조합으로 구성된다. 또한, 렌즈 초점(40)에 반사형 쉴드(30)가 설치된다.
- [0034] 도 8은 도 7에 따른 빔패턴을 나타내는 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이 도 7의 광학 구조에서 원하는 폭 30도의 타깃 빔패턴이 형성됨을 확인할 수 있다.
- [0035] 도 9는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 옵틱과 렌즈 초점과의 관계에서의 구속조건을 위한 테이블이다. 도 10은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 옵틱과 렌즈 초점과의 관계에서의 구속조건을 위한 구성도이다.
- [0036] 도 9, 10에 의해 비구면의 렌즈(20)로 빛이 들어갈 수 있도록 옵틱(11)의 각 형상을 구속할 수 있다.
- [0037] 비구면 렌즈의 사용 높이가 결정되면 해당 비구면 렌즈의 초점거리(L1)와의 관계에서 $x + y$ 의 값을 알 수 있다. y 는 비구면 렌즈의 초점면과 각도이며, 이 각도를 임의로 1도에서 부터 증가시키며 대입하여 값을 찾는다. 이때, y 는 x 보다 같거나 커야한다. 만일 y 가 x 보다 작으면 쉴드에 의해 가리는 빛이 발생하기 때문이다.

[0038] 삼각함수에 의해 X, Y 좌표 값과 옵틱의 기울기 각도를 알 수 있다. 여기서 전체 광학계에 한정이 발생한다. 즉, 램프 내 공간이 한정적으로 일반적으로 길이 방향의 한정은 유사한 범위에서 결정된다.

[0039] 따라서 X 좌표값은 여기서 65mm로 한정된다. 도 9의 테이블에 굵은 선으로 표시한 영역 내에서만 옵틱은 컨트롤 가능하다. 이 범위를 벗어날 경우 효율은 감소 또는 세는 빛으로 인한 악영향이 발생할 수 있다. X, Y 그리고 y 값에 의해 옵틱은 한정된다.

[0040] 최종, 총 광학계 길이 180mm, 렌즈 두께 25mm, L1은 45, 히트 싱크(70) 두께 45mm, 사용된 길이 115mm, 사용가능한 길이 65mm 미만, 렌즈 사용 높이(초점기준) 20mm, $x + y = 23.96249$ 이다.

[0041] 도 10의 X, Y 좌표 값과 옵틱의 기울기 각도는 아래의 삼각함수에 의해 산출할 수 있다.

[0042] $\tan x = a/t, t = a/\tan x$

[0043] $\sin y = h/t, h = \sin y \cdot a/\tan x$

[0044] $\tan y = k/h, k = h/\tan y$

[0045] 좌표

[0046] $Y = \sin y \cdot (t + 13)$

[0047] $X = \cos y \cdot (t + 13)$

[0048] 관계식

[0049] $x + y = 37^\circ$

[0050] $y \geq x$

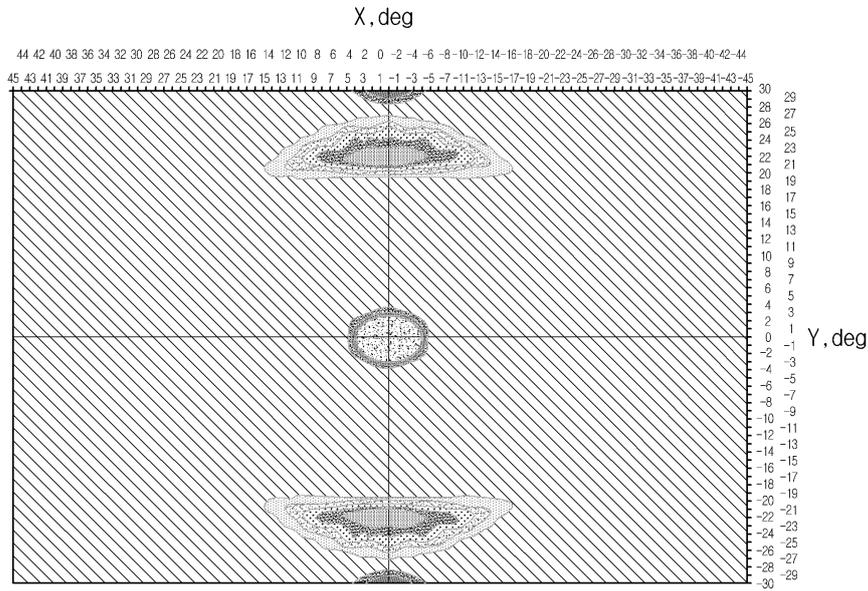
[0051] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

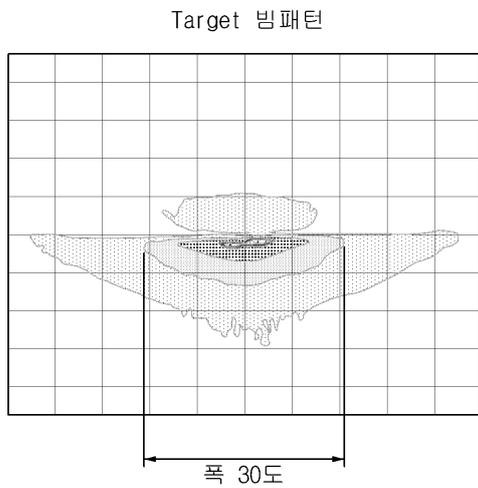
- [0052] 10:옵틱부 11:옵틱
 20:렌즈 21:절단면
 30:셴드 31:반사면
 40:렌즈 초점 50:빛 차단형 셴드
 60:광원 70:히트 싱크
 111:구면 커브 112:인입구
 113:비구면 커브 114:베지어 커브

도면

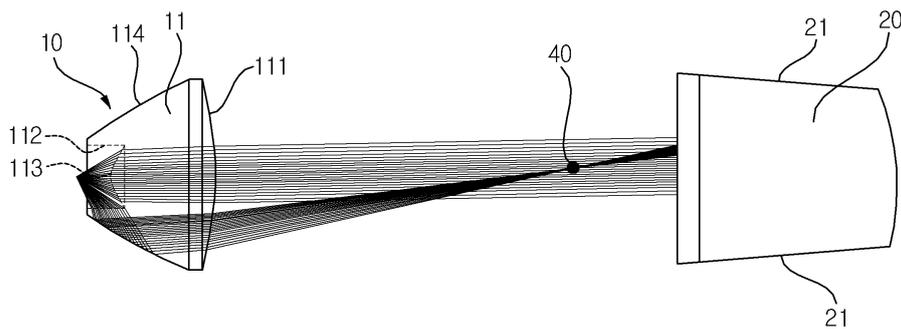
도면1



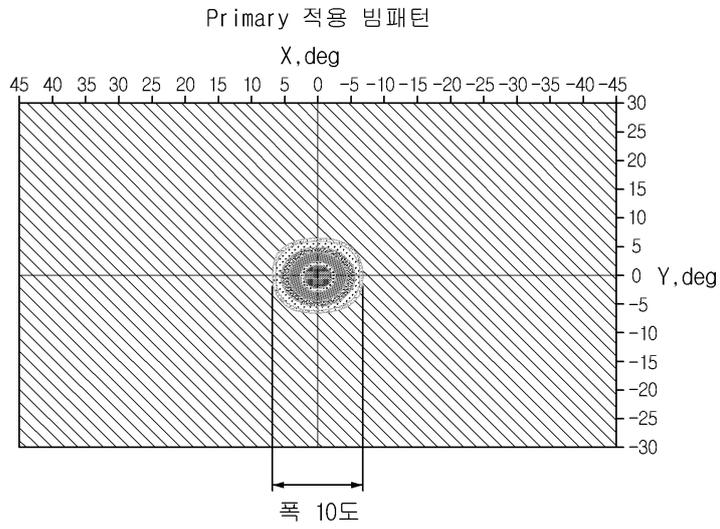
도면2



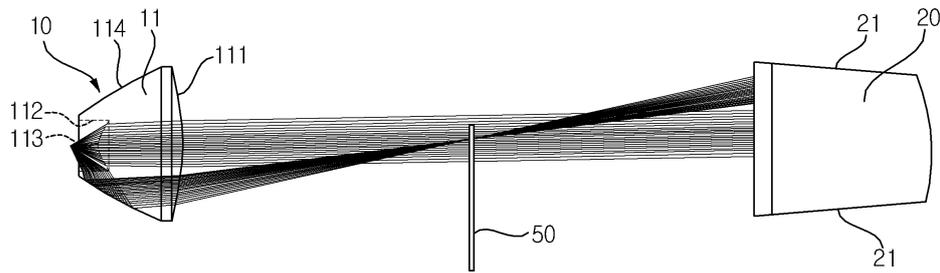
도면3



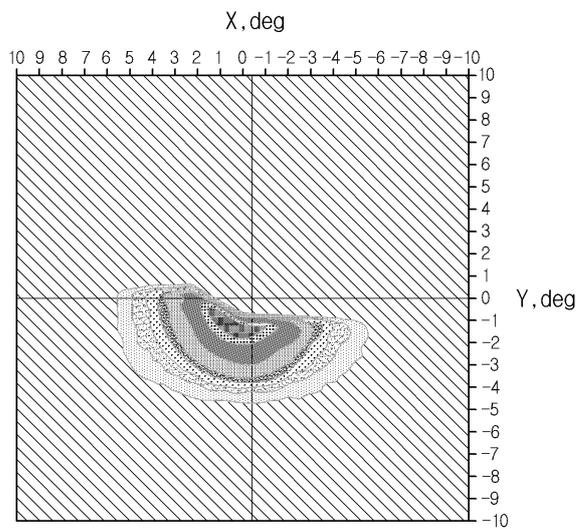
도면4



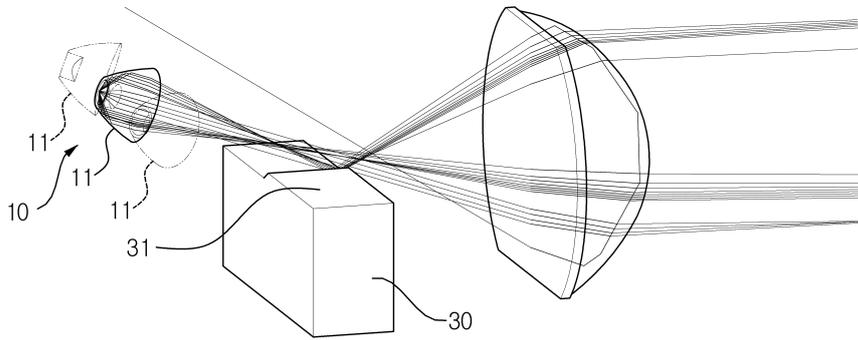
도면5



도면6



도면7



도면8

